

Extraction de métaux critiques à partir de ressources secondaires : complexité et opportunité de la chimie en solution des polyoxométallates

Grégory Lefèvre, Farah Ajami, Mbolantenaina Rakotomalala

Chimie ParisTech, PSL University, CNRS, Institut de Recherche de Chimie Paris (IRCP), F-75005 Paris, France

Parmi les matières premières critiques pour l'Union Européenne, plusieurs éléments peuvent former des polyoxométallates (V, Nb, Ta et W). Cette caractéristique est à la fois une difficulté et un levier de sélectivité pour des procédés hydrométallurgiques d'extraction. Deux projets menés à l'IRCP permettent d'illustrer ce fait visant le tungstène des résidus miniers¹, et celle du tantale des déchets électroniques². Dans ces deux cas, la spéciation en solution de ces deux éléments (W(VI) et Ta(V)) est caractérisée par la prédominance de composés de type $M_xO_yH_z^{n-}$ dans un domaine de pH et de concentration déterminés. Le faible nombre de publications ne permet pas de conclure de façon ferme sur les espèces formées et les constantes thermodynamiques associées, ni sur la solubilité des solides impliquées dans les procédés envisagés. Pour cette raison, nous menons des expériences et des simulations thermodynamiques pour améliorer la modélisation de ces systèmes. Enfin, la réactivité des polyoxométallates diffère fortement des espèces communément présentes en solution lors de la lixiviation de déchets, et cette caractéristique permettrait de les extraire sélectivement. Dans ce but, l'utilisation d'échangeurs d'anions de type hydroxyde double lamellaire a ainsi été testée et s'est avérée efficace pour séparer les polytungstates et des ions compétiteurs. Par ailleurs, la précipitation de sels de magnésium a été observée avec l'hexatantale. Sa faible solubilité permettrait de le séparer efficacement des autres espèces dissoutes lors de l'attaque des déchets électroniques, et des caractérisations des solides formés sont en cours.

¹ ANR VARTA (Valorization and Remediation of Tailings of W-ores), ANR-21-CE04-0017

² ANR EXTRA (Extraction and Recycling of Tantalum), ANR-22-CE51-0028

